

## 明細書

## 文字列最適配置プログラム

## 技術分野

[0001] 本発明は、画定領域内に文字列を他の文字列と重なることなく配置することを実行させるための文字列最適配置プログラムに関し、特に、閲覧者が閲覧し易く、且つ、見栄えのよい文字列配置を迅速に行うための文字列最適配置プログラムに関する。画定領域の具体例としては、地籍管理の筆等により画定された領域、地図上の建物の領域等が該当する。

## 背景技術

[0002] 地籍管理システムが output する地籍管理用図面には筆により画定された画定領域があり、かかる画定領域内に土地台帳の属性(例えば、所在、地番、筆区分(筆、現地確認不能、長狭物、滅失等)、登記地目、課税地目、登記面積、課税面積、計算面積、所有者情報、共有者情報、納税者、管理者、筆界未定地の管理、現地確認不能地の管理、地籍図番号、縮尺及び精度区分、登記年月日、権利関係、土地利用種別、並びに、独自の管理が可能な項目(メモ、備考)等がある)が文字列として表示されている。この文字列を画定領域内に挿入するのは、システムが行うのではなく人手により行われていた。または、単に、全ての画定領域の中央に対応する文字列を配置し、配置された後に不適切なものを人手で配置し直していた。

[0003] これに対し、背景技術として解決する手段を提示する文字列配置方法として、特開2003-263101号公報に開示されるものがある。この背景技術となる文字列配置方法は、土地の筆の中央付近に、該筆に対応する地番文字列を表示及び印字する地理情報システムにおける地番文字列の配置方法であって、前記筆のベクトルデータ及び該筆に対応する地番文字列データを格納した記憶部と、該記憶部に記憶した筆ベクトルデータに対応する地番文字列を配置する制御部とを含め地理情報システムを用い、前記制御部が、前記記憶部に格納した筆ベクトルデータにより構成されるポリゴン内に、対応する地番文字列を配置する際、前記筆ベクトルデータ内の領域中の水平方向走査線の最も長い最長ポリゴン線分を抽出し、該最長ポリゴン線分と交差

する垂直方向走査線の中央位置に前記地番文字列を配置し、この配置した地番文字列が前記ポリゴン内に収まるか否かを判定し、前記地番文字列を左右上下に移動して前記ポリゴン内に収まる位置を検索して配置する構成である。この構成によれば、筆に対応する地番文字列を表示及び印字する必要がある地理情報システムにおいて、地番文字列を筆の境界からはみ出さない様に水平配置処理を実行することによって、位置を自動的に調整して配置することができる。

特許文献1：特開2003-263101号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0004] 前記背景技術は以上のように構成され位置を自動的に調整して配置することができるものの、最長な線分を基準にして配置をしており、最長な線分周辺に最長な線分と同一長さの線分を有する円形のような形状であれば、文字列を適切に配置することができるかもしれないが、実際の地図上の画定領域ではそのような形状を有する画定領域の方が少なく、十分適切に文字列を配置することができないといづれ課題を有する。また、背景技術は、1行分の地番に係るものであって、複数行に係るものではない。このような違いがあることにより、背景技術は長方形の領域を配置するものに対応することはできるものの、複数行の文字列が形成する多角形の領域を適切に配置することができないいづれ課題をも有する。

[0005] 本発明は前記課題を解決するためになされたものであり、より適切に文字列を配置することができ、さらに、画定領域中でできるだけ見栄えよく文字列を配置することができる文字列配置プログラムを提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る文字列最適配置プログラムは、画定領域内に文字列を他の文字列と重なることなく配置することを実行させるための文字列最適配置プログラムにおいて、コンピュータを、画定領域に仮想の水平線である補助線を所定間隔で引き、当該補助線のうち前記文字列領域の水平最長線分以上の補助線である候補補助線の中で真ん中に位置する候補補助線に従って前記文字列を配置する水平配置を実行するものである。このように本発明においては、画定領域に仮想の水平線である補助線

を所定間隔で引き、当該補助線のうち前記文字列領域の水平最長線分以上の補助線である候補補助線の中で中央に位置する候補補助線に従って前記文字列を配置する水平配置を実行させるので、候補補助線が引かれた部分は文字列の横幅の条件も満たす画定領域の一部分であり、少なくとも候補補助線が引かれた部分は文字列を配置する可能性があり(逆に言えば、候補補助線でない補助線が引かれている部分は文字列を配置することができない)、その候補補助線のうちから真ん中を選ぶことで、文字列を配置することができる部分を迅速に特定することができ、そのまま配置することができる場合だけでなく、右干の上下左右への移動の調整が必要な場合であっても結果的に文字列を迅速に配置することができる。画定領域の左端の座標から順に文字列を配置するに比べ断然早い。また、候補補助線のうち真ん中を選んでいることは、文字列が配列される場合には、画定領域を中央に配置される可能性が高く、見栄えのよい配置を実現することができる。前記補助線を所定間隔で引くとは、実際に引いてもよいが、仮想的に引くことも意味しており、実際には距離の計算のみを行っている。ここで、間隔を空けて候補補助線が配置される場合も想定されるため、連続している補助線の内の中央に位置する候補補助線に従って、前記文字列を配置する水平配置が好ましい場合もある。また、同様に間隔を空けて候補補助線が配置される場合を想定する場合には、候補補助線の分布(例えば、具体的には偏差値を用いる)に基づき中央に位置する候補補助線を選択することもできる。

[0007] また、本発明に係る文字列最適配置プログラムは必要に応じて、コンピュータを、画定領域を画定する画定領域線分のうち最も長い画定領域線分に従って前記文字列を斜めに配置する傾き配置を実行させるものである。このように本発明においては、画定領域を画定する画定領域線分のうち最も長い画定領域線分に従って前記文字列を斜めに配置する傾き配置を実行させるので、画定領域線分のうち最も長い画定領域線分に沿って文字列を配置するように試み、他の画定領域線分に沿って文字列を配置するのと比べ文字列を配置できる可能性が高く、また、最も長い画定領域線分周辺が画定領域の中でも広いスペースを有していることが多い、かかるスペースに無理なく、見栄えよく文字列を配置することができる。より詳細には、画定領域線分の長さだけでなく、かかる画定領域線分と隣接する画定領域線分が形成する形成角

の角度が広ければ、面積が広がっていく傾向があるため、かかる画定領域線分を選択することが望ましい場合もある。

[0008] また、本発明に係る文字列最適配置プログラムは必要に応じて、コンピュータを、当該画定領域に隣接する隣接画定領域と共有する画定領域を画定する画定領域線分のうち最も長い画定領域線分に従って当該画定領域線分に係る近設画定領域内に前記文字列を配置する引き出し配置を実行させるものである。このように本発明においては、当該画定領域に隣接する隣接画定領域と共有する画定領域を画定する画定領域線分のうち最も長い画定領域線分に従って当該画定領域線分に係る近設画定領域内に前記文字列を配置する引き出し配置を実行させるので、画定領域線分のうち最も長い画定領域線分に沿って近設画定領域内に文字列を配置するように試み、他の画定領域線分に係る隣接画定領域と比べ文字列を配置できるスペースを有している可能性が高く、繰り返し配置を試みることなく迅速に文字列を配置することができる。ここで、通常画定領域の最も長い画定領域線分を共有する隣接画定領域に文字列を配置するが、画定領域の最も長い画定領域線分の垂線が通過する複数の近設画定領域のうち文字列を配置可能であって画定領域に最も近い近設画定領域に文字列を配置することもでき、このような場合には前記したように正確には隣接画定領域には文字列を配置することはなく、隣接画定領域を除いた近設画定領域に文字列を配置することになるために、前記では隣接画定領域に文字列を配置するとはせずに近設画定領域に文字列を配置するとしている。さらに、ここでの、近設とは、一般的な「ある物の近くに設けること。」の意であり、隣接している場合もある。

[0009] また、本発明に係る文字列最適配置プログラムは必要に応じて、コンピュータを、前記配置された文字列を、画定領域内を上下左右に移動させて配置する調整配置を実行させるものである。このように本発明においては、前記配置された文字列を、画定領域内を上下左右に移動させて配置する調整配置を実行させるので、他の文字列がある場合、または、もっと中央（又は重心）に寄せるができる場合等に、一旦、平面配置、傾き配置、引き出し配置で配置された後に調整のために文字列を移動させて調整することができる。

また、本発明に係る文字列最適配置プログラムは必要に応じて、コンピュータを、前

記配置された文字列を、画定領域を画定する画定領域線分と文字列領域を画定する文字列領域線分上の点との距離を均一化するように配置する中央配置を実行させるものである。このように本発明においては、前記配置された文字列を、画定領域を画定する画定領域線分と文字列領域を画定する文字列領域線分上の点との距離を均一化するように配置する中央配置を実行させるので、従来からの方法でも画定領域の形状が円形であれば画定領域の中心に配置することで見栄えよく文字列を配置することができるが、画定領域の形状が円形でない場合には画定領域の中心に配置することでは見栄えよく配置することができず、文字列領域線分上の点との距離を均一化するように文字列を配置することで、画定領域の形状に拘らず、画定領域線分から等しく離れて見栄えよく文字列を配置することができる。

[0010] また、本発明に係る文字列最適配置プログラムは必要に応じて、コンピュータを、全ての画定領域に対して前記水平配置及び／又は傾き配置を実行する第1のステップと、当該第1のステップで画定領域内に前記水平配置及び／又は傾き配置を行うことができなかった画定領域に対して前記引き出し配置を前記第1のステップで配置された文字列が配置されていないとして実行する第2のステップと、前記第1のステップで配置した文字列を再び水平配置及び／又は傾き配置を実行して配置し、前記第2のステップで引き出し配置により配置された文字列により配置ができないとき、配置を阻害する引き出し配置により配置された文字列を無効にして水平配置及び／又は傾き配置に係る文字列を配置する第3のステップとを実行させるものである。このように本発明においては、全ての画定領域に対して前記水平配置及び／又は傾き配置を実行する第1のステップと、当該第1のステップで画定領域内に前記水平配置及び／又は傾き配置を行うことができなかった画定領域に対して前記引き出し配置を前記第1のステップで配置された文字列が配置されていないとして実行する第2のステップと、前記第1のステップで配置した文字列を再び水平配置及び／又は傾き配置を実行して配置し、前記第2のステップで引き出し配置により配置された文字列により配置ができないとき、配置を阻害する引き出し配置により配置された文字列を無効にして水平配置及び／又は傾き配置に係る文字列を配置する第3のステップとを実行させるので、第1のステップにより水平配置及び／又は傾き配置することができる画定

領域を選別することができ、第2のステップにより水平配置及び／又は傾き配置することができなかった画定領域を前記第1のステップで配置された文字列を無視して引き出し配置し、第3のステップで第1のステップで配置した文字列を水平配置及び／又は傾き配置を実行して配置し、この配置を阻害する引き出し配置された文字列を無効としており、配置される文字列が引き出し配置される文字列をできるだけ避けるようにして配置することができ、できるだけ多くの文字列を配置することができる。

[0011] また、本発明に係る文字列最適配置プログラムは必要に応じて、コンピュータを、前記第3のステップで始めの水平配置及び／又は傾き配置の実行による配置ができないとき、配置できない文字列を、画定領域内を上下左右に移動させて配置する調整配置を実行させるものである。このように本発明においては、前記第3のステップで始めの水平配置及び／又は傾き配置の実行による配置ができないとき、配置できない文字列を、画定領域内を上下左右に移動させて配置するので、水平配置及び／又は傾き配置により配置された文字列がスペースを浪費するような配置をされることなく、より多くの文字列を配置することができる。

[0012] また、本発明に係る文字列最適配置プログラムは必要に応じて、コンピュータを、前記第3のステップ後に配置することができなかった文字列に対して、文字列に代えて文字、文字列、記号、図形等の別の代替表示物を画定領域に配置する置換配置を実行させるものである。このように本発明においては、前記第3のステップ後に配置することができなかった文字列に対して、文字列に代えて文字、文字列、記号、図形等の別の代替表示物を画定領域に配置する置換配置を実行させるので、第3のステップ後の前記各種配置により配置することができなかった文字列の代わりに代替表示物を置いており、かかる代替表示物に基づき文字列を参照することができる。

[0013] また、本発明に係る文字列最適配置プログラムは必要に応じて、コンピュータを、前記置換配置を実行させる前に再び引き出し配置を実行させるものである。このように本発明においては、置換配置を実行させる前に再びヨリ引き出し配置を実行させるので、最初の引き出し配置後に移動した文字列等により配置できる可能性があり、よりスペースが活用された適切な文字列配置を実現することができる。

[0014] また、本発明に係る文字列最適配置プログラムは必要に応じて、コンピュータを、前

記第3のステップで始めの水平配置及び／又は傾き配置の実行後に、当該実行により配置された文字列を、画定領域を画定する画定領域線分と文字列領域を画定する文字列領域線分上の点との距離を均一化するように配置する中央配置を実行させるものである。このように本発明においては、前記第3のステップで始めの水平配置及び／又は傾き配置の実行後に、当該実行により配置された文字列を、画定領域を画定する画定領域線分と文字列領域を画定する文字列領域線分上の点との距離を均一化するように配置する中央配置を実行させるので、文字列領域線分上の点との距離を均一化するように文字列を配置することで、画定領域の形状に拘らず、画定領域線分から等しく離れて見栄えよく少なくとも水平配置及び／又は傾き配置に係る文字列を配置することができる。さらに、調整配置を行った後に、中央配置をすることで、できるだけ画定領域に引き出し配置に係る文字列も配置しつつ、水平配置及び／又は傾き配置に係る文字列をできるだけ見栄えもよく配置することができる。

### 発明を実施するための最良の形態

#### [0015] (本発明の第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態に係る文字列最適配置プログラムを図1ないし図13に基づき説明する。図1は本実施形態に係る水平配置の説明図、図2は本実施形態に係る傾き配置の説明図、図3は本実施形態に係る引き出し配置の説明図、図4は本実施形態に係る置換配置の説明図、図5ないし7は本実施形態に係る調整配置の説明図、図8又は図9は本実施形態に係る中央配置の説明図、図10は本実施形態に係る地籍管理システムの全体ブロック図、図11又は図12は本実施形態に係る文字列配置プログラムによるコンピュータの動作フローチャート、図13は本実施形態に係る文字列配置を具体的に行った地籍図である。

[0016] 本実施形態に係る文字列最適配置プログラムは、コンピュータを、全ての画定領域に対して前記水平配置及び傾き配置を実行する第1のステップと、この第1のステップで画定領域内に前記水平配置及び傾き配置を行うことができなかつた画定領域に対して前記引き出し配置を前記第1のステップで配置された文字列が配置されていないとして実行する第2のステップと、第2のステップでも配置することができなかつた文字列に対して置換配置を実行するステップと、前記第1のステップで配置した文字

列を再び水平配置及び傾き配置を実行して配置し、さらに、必要に応じて調整配置を実行して中央配置を実行し、前記第2のステップで引き出し配置によって配置された文字列により配置ができないとき、配置を阻害する引き出し配置により配置された文字列を無効にして水平配置及び傾き配置に係る文字列を配置する第3のステップと、第3のステップ後に配置できなかった文字列に対して引き出し配置を行い、配置できかった文字列に対して置換配置を実行するステップとを実行させるためのものである。

[0017] 前記水平配置とは、画定領域に仮想の水平線である補助線を所定間隔で引き、当該補助線のうち前記文字列領域の水平最長線分以上の補助線である候補補助線の中で真ん中に位置する候補補助線に従って前記文字列を配置するものである。図1に示すように、同図(a)の文字列があり(文字は全て矩形で表現でき、(a)は3行からなる)、(b)の画定領域がある場合には、(c)の補助線を引き(a)の水平分の距離で最長のものより長い補助線を候補補助線として補助線に丸印を付している。そして、7本の候補補助線のうち、4番目にある候補補助線を2重丸印を付しており、この候補補助線に従って文字列を配置することとなる。候補補助線に従ってとは、候補補助線の中点に文字列の中心(又は重心)を合わせて等の意味であり、候補補助線を基準としての意である。

[0018] 前記傾き配置とは、画定領域を画定する画定領域線分のうち最も長い画定領域線分に従って前記文字列を斜めに配置するものである。図2に示すように、画定領域線分A、B、C、D、E、Fがあり、このうち最も長い画定領域線分Aに従って文字列を斜めに配置する。すなわち、文字列は画定領域線分Aに平行になるように斜めに配置される。

[0019] 前記引き出し配置とは、画定領域に隣接する隣接画定領域と共有する画定領域を画定する画定領域線分のうち最も長い画定領域線分に従って当該画定領域線分に係る隣接画定領域内に前記文字列を配置するものである。図3に示すように、文字列を配置しようとする画定領域 $\alpha$ 、隣接する隣接画定領域 $\beta$ があり、この画定領域 $\beta$ の最も長い画定領域線分が画定領域線分P1P2であり、この画定領域線分P1P2を共有する隣接画定領域 $\beta$ 内に文字列を配置することとする。そして、この文字列をこの隣

接画定領域 $\alpha$ に配置する場合には、共有する画定領域線分P1P2に平行になるよう斜めに配置される。この場合に、画定領域 $\alpha$ の文字列であることを示すために、第1に、共有する画定領域線分Bに近設して文字列を配置し、第2に引き出し線を画定領域 $\alpha$ と文字列との間に引くこととしている(図3(b)参照)。なお、画定領域 $\alpha$ 内の引き出し線の先端の位置は、最も長い画定領域線分の垂線が画定領域により区分された線分の中点を引き出し線の先端の位置にする。また、引き出し線の先端の位置は画定領域の中心、重心等でもよい。さらに、文字列幅の方が最も長い画定領域線分より長い図3(c)の場合には、最も長い画定領域線分の中点と第1行目の文字列の中点をあわせて配置し、引き出し線を前記と同じように垂線の中点を始点として引く。ここで、第1行目の文字列の中点としたが、全体の文字列幅の中点とすることもできる。

[0020] 前記置換配置とは、文字列に代えて文字、文字列、記号、図形等の別の代替表示物を画定領域に配置する。図4(a)に示す文字列を、同図(b)の画定領域に配置することができず(引き出し配置もできないこととする)、この場合には、文字列の代わりに代替表示物として「G」を表示した。実際の文字列は例えば枠外に表示され、代替表示物に基づき対応する文字列を探すことができる。この置換配置においても、代替表示物の水平配置及び引き出し配置もある。傾き配置をすることもできるが、文字である場合に見づらいので、好ましくない。

[0021] 前記調整配置とは、配置できない文字列を、画定領域内を上下左右に移動させて配置するものである。ここで、配置できない文字列は、既に配置されている文字が重なっていたり、画定領域内に入りきれていない文字列のことを示す。この配置できない文字列は、他の文字列の線分や画定領域線分と交差しているか否かで判別することができる(図5参照)。交差が確認された場合には、適切な移動を実現すべく、図6に示すように動作する。図6(a)では、文字列 $x$ が他の文字列に重なっているが、文字列 $x$ を変位させると交差がなくなるようにするためには、aの移動量分左に動かす(左に移動可能な移動量はA)か、bの移動量分下に動かすことで実現できる可能性がある。どちらも動かしてもよいが、例えば、A-a又はB-bのうち移動可能な量が大きい方を選択することが好ましい、(図6(b)も同様に考えられる)。図6(c)では、文字列 $x$ を斜線部分の領域に入れるか、または、出すかで処理が異なるが、出す場合には右

にaの移動量分移動すればよい。一方、入れる場合には左にbの移動量分移動すればよい。ただし、これらの移動は、反対側に移動可能量がある場合に行うことができる。

[0022] 図7(a)に示す、内部に凸状となる外形を有する画定領域に文字列を配置する場合に、かかる凸状部分に文字列が配置された状態に対しては、Aノaであるため左に移動することはできず、B**<**bであるため移動は可能であり、同様に、C**<**cであるため移動は可能となり、移動可能な量が大きい方を選択することで高い確率で交差しないように適切に文字列を置くことができる。図7(b)に示す、ある画定領域に1つの文字列が引き出し配置を既になされ、この画定領域に新たに文字列を配置した場合に前記引き出し配置された文字列と重複した状態に対しては、aノAであるため右への移動は可能であり、bノBであるため下への移動は可能であり、a—Aがb—Bより|体|いので下方向に動かすことで高い確率で交差しないように適切に文字列を置くことができる。なお、いきなり、すべての移動量分移動させることもできるが、何分割ずつ移動させることもできる。これは、少ない移動量で交差しないようになることに越したことはないからである。また、移動の度毎に交差部分の距離をフィードバックして移動させることもできる。

[0023] 前記中央配置とは、画定領域を画定する画定領域線分と文字列領域を画定する文字列領域線分上の点との距離を均一化するように配置するものである。文字列領域線分上の点は、所定の点である。この所定の点の設定の仕方により精度が異なり、画定領域の形状に合わせて所定の点を決定することが好ましいが、本実施形態においては画定領域の四隅とする。この場合、ある点からこの点に一番近い画定領域線分又は文字列の線分との間の法線距離を求める。これらの距離が一番均一化する位置を検出して配置するのが中央配置れづことになる。具体的には、図8(a)に示す、ある画定領域に文字列が偏って配置されている状態に対しては、C**<**DでCを採用し、A**<**BでAを採用し、bノcでcを採用し、a**<**dでaを採用し、さらに、右移動量となるCノ左移動量となるAであって平均が(C—A)/2.0で求められ、この平均分右に移動する第1の方法と、上移動量となるcノア移動量となるaであって平均が(c—a)/2.0で求められ、この平均分上に移動する第2の方法とがあり、第1の方法と第2の方

法とでは第1の方法の移動量の方が大きいので第1の方法を利用して移動する決定を行うことができる。図8(b)に示す、ある画定領域に文字列が偏って配置されている状態に対しては、図8(a)と同様の手法により、C、A、b、aをそれぞれ採用し、C及びAが同一量であるため、下移動量となるaと上移動量となるbであって平均が $(a-b)/2$ で求められ、この平均分上に移動する方法を利用して移動する決定を行うことができる。図9は傾き配置の場合の移動であるが、移動が垂直・水平方向でないことを除けば、図8と同様な手法により行われる。さらに別のアプローチとして前記画定領域線分、垂線および水平線によりそれぞれ囲まれる領域の面積を求めて、かかる面積に応じて中央配置を行うことも可能となる。

[0024] 本実施形態に係る文字列最適配置プログラムによるコンピュータの動作を、地籍管理システムに本文字列最適配置プログラムを適用した場合について説明する。地籍管理システムの基本的構成要素は、図10に示すように、図情報21と属性情報22とを記憶する記憶装置2と、記憶装置2から図情報21を読み出し情報処理する図データ処理部11、記憶装置2から属性情報22を読み出し情報処理する属性データ処理部12、図データ処理部11と属性データ処理部12で情報処理した地理情報を表示画面3に表示する表示手段13及び入力機器4からの入力を受け付ける入力手段14からなる演算装置1と、表示画面3と、入力機器4からなる構成である。この構成においては、通常であれば文字列最適配置プログラムの機能を属性データ処理部12を拡張することで実現する(別途文字列最適配置部を設けてもよい)。付加属性情報の属性は、所在、地番、筆区分(筆、現地確認不能、長狭物、滅失等)、登記地目、課税地目、登記面積、課税面積、計算面積、所有者情報、共有者情報、納税者、管理者、筆界未定地の管理、現地確認不能地の管理、地籍図番号、縮尺及び精度区分、登記年月日、権利関係、土地利用種別、並びに、独自の管理が可能な項目(メモ、備考)等がある。地籍管理システムの動作は、使用者の入力機器による入力を入力手段14が受け、かかる入力操作に応じて図データ処理部11又は属性データ処理部12が記憶装置2に記憶されている図情報21又は属性情報22を読み出し、データ処理し表示手段13に出力し、かかる表示手段13が画面3に表示するものである。この地籍管理システムにおいて、図データ21又は属性データ22を編集する機能をも有

することができ、土地の承継がなさればそれに応じて図データ21又は属性データ22を変更することができる。図データ21の変更においては、筆を併合する合筆、筆を分割する分筆を行うことができ、マウス操作による変更、座標入力による変更、地番入力指定による変更、外部ファイル読み込みによる変更、ラスター図を取り込みマウス操作によってトレースする変更を行うことができる。また、画面3に出力するだけでなく、図面、帳票としての印刷出力、他のデータ形式に変換後の出力を行うこともできる。ただし、本発明は地籍管理システムにのみ適用されるものではなく、画定領域に文字列を配置する機能を必要とするシステムにおいては適用することができる。

[0025] 文字列を配置できないればことは、文字列領域線分と文字列領域線分又は画定領域線分とが交差することを意味する。ある文字列領域線分が交差しているか否かを高速にサーチする必要がある。このサーチは単に高速にするだけでなく限られるハードウェア資源を効率的に使用する必要もある。したがって、単純な線形探索により先頭から座標に基づき文字列領域線分が交差しているか否かを検索するのは好ましくない。そこで、ツリーの四分岐法(四分探索木法)を用いた空間検索を採用するのが好ましい。具体的には、複数の画定領域を有する地図があった場合に、まず、かかる地図(第1レベル地図)を4分割(分割することで、左上第2レベル地図、右上第2レベル地図、左下第2レベル地図、右下第2レベル地図)し、それぞれの分割領域に收まらない画定領域を第1レベル画定領域とし、第1レベル地図に関連付けて登録する。さらに地図を4分割し、それぞれの分割領域に收まらない画定領域を第2レベル画定領域とし、それぞれの第2レベル地図に関連付けて登録する。同様に、第nレベル地図を形成し、第nレベル画定領域とし、それぞれの第nレベル地図に関連付けて登録する。こうして推論のベースを作成し、検索時には、検索対象となる線分がどのレベルの地図に最低限包含されるかを第1レベル地図から順に行うに探索は探索木の探索と同じである)。そして、例えば、左上第2レベル地図を分割した左上第3レベル地図に属し、第4レベル地図には属しないればことが、4ステップで判明し、かかる絞ったれ領域でさらに他の領域との関連性を座標から求めることで相当の高速化が望める。

[0026] また、推論のベースだけでなく、画定領域内に画定領域(内画定領域)がある場合

があり、その場合には、かかる対応を別途登録しておき、かかる画定領域に文字列を配置する場合に参考し、適切な配置を行うこととする。すなわち、かかる内画定領域は画定領域の領域ではないので、文字列を画定領域のものとして配置することができない。すなわち、前記のように別途登録しておかなければ、誤った配置がなされることがある。しかしながら、内画定領域であっても画定領域の引き出し配置のために文字列を配置することができることにも留意が必要である。見栄えがよい文字列の具体例としては、画定領域と略大きさの同じ内画定領域がある場合には、かかる内画定領域に文字列を引き出し配置することで、画定領域の中心部に配置することができ、見栄えもよい。さらに、留意すべきは内画定領域の内確定領域があることである。

[0027] 実際の文字列最適配置プログラムによるコンピュータの動作は、まず、属性データ処理部12(以下、明示しない場合には動作の主体は属性データ処理部12とする)が全ての筆に対して文字列を水平配置する(ステップ10)。文字列を水平配置できない筆があるか否かを判断しほ(ステップ11)、文字列を水平配置できない筆がないと判断した場合には、配置を確定し文字列を挿入しほ(ステップ12)、終了する(文字列最適配置プログラムの機能が終了するだけであり、その後画面3で表示を行ったりする)。文字列を配置できない筆があると判断した場合には、文字列を配置できなかった筆に傾き配置を行(ステップ13)。文字列を傾き配置できない筆があるか否かを判断し(ステップ14)、文字列を傾き配置できない筆がないと判断した場合にはステップ12に移行する。前記ステップ14において、文字列を傾き配置できない筆があると判断した場合には、配置することができなかった筆に文字列を引き出し配置を行(ステップ20)。文字列を引き出し配置できない筆があるか否かを判断しほ(ステップ21)、文字列を引き出し配置できない筆があると判断した場合には文字列を配置できなかった筆に置換配置を行(ステップ22)。前記ステップ10又はステップ13において前記水平配置及び傾き配置により文字列を配置できた筆に対して再び水平配置及び傾き配置を行(ステップ23)。調整配置を行い、さらに中央配置を行。ステップ23又はステップ24で文字列を配置できない筆があるか否かを判断し(ステップ25)、文字列を配置できない筆があると判断した場合には、配置できない筆の引き出し配置による文字列を1つ削除する(ステップ26)。削除した後に配置を試みる(ステップ27)。調整

配置を行い、さらに中央配置を行う(ステップ28)。削除することにより文字列を配置することができたか否かを判断しほテップ29)、配置できないと判断した場合にはステップ26に移行する。前記ステップ29において、文字列を配置することができたと判断した場合には、ステップ25に移行する。前記ステップ25において、文字列を配置できない筆がないと判断した場合には、配置できた筆を確定する(ステップ30)。文字列の配置を削除された筆があるか否かを判断し(ステップ31)、ないと判断する場合には後記するステップ33に移行する。前記ステップ31において、あると判断する場合には文字列を引き出し配置を行う(ステップ32)。文字列を引き出し配置することができたか否かを判断し(ステップ33)、配置できたと判断した場合には後記するステップ37に移行する。ステップ33において、配置できないと判断した場合には再び引き出し配置を行う(ステップ34)。文字列を引き出し配置することができたか否かを判断し(ステップ35)、配置できたと判断した場合には後記するステップ37に移行する。ステップ35において、配置できないと判断した場合には文字列を置換配置する(ステップ36)。確定していない文字列の配置を確定する(ステップ37)。最後に実際に文字列を配置する(ステップ38)。

[0028] このように本実施形態に係る文字列最適配置プログラムによれば、全ての画定領域に対して前記水平配置及び傾き配置を実行する第1のステップと、当該第1のステップで画定領域内に前記水平配置及び傾き配置を行うことができなかつた画定領域に対して前記引き出し配置を前記第1のステップで配置された文字列が配置されていないとして実行する第2のステップと、前記第1のステップで配置した文字列を再び水平配置及び傾き配置を実行して配置し、前記第2のステップで引き出し配置により配置された文字列により配置ができないとき、配置を阻害する引き出し配置により配置された文字列を無効にして水平配置及び傾き配置に係る文字列を配置する第3のステップとを実行させるので、第1のステップにより水平配置及び傾き配置することができる画定領域を選別することができ、第2のステップにより水平配置及び傾き配置することができなかつた画定領域を前記第1のステップで配置された文字列を無視して引き出し配置し、第3のステップで第1のステップで配置した文字列を水平配置及び傾き配置を実行して配置し、この配置を阻害する引き出し配置された文字列を無効と

しており、水平配置及び／又は傾き配置により配置される文字列が引き出し配置される文字列できるだけ避けるようにして配置することができ、できるだけ多くの文字列を配置することができる。また、前記第3のステップ後に配置することができなかつた文字列に対して、文字列に代えて文字、文字列、記号、図形等の別の代替表示物を画定領域に配置する置換配置を実行させるので、第2のステップ後の前記各種配置により配置することができなかつた文字列の代わりに代替表示物を置いており、かかる代替表示物に基づき文字列を参照することができる。また、前記第3のステップで始めの水平配置及び傾き配置の実行後に、当該実行により配置された文字列を、画定領域を画定する画定領域線分と文字列領域を画定する文字列領域線分との距離を均一化するように配置する中央配置を実行させるので、文字列領域線分上の点との距離を均一化するように文字列を配置することで、画定領域の形状に拘らず、画定領域線分から等しく離れて見栄えよく少なくとも水平配置及び傾き配置に係る文字列を配置することができる。さらに、中央配置を行った後に、調整配置をすることで、できるだけ画定領域に引き出し配置に係る文字列も配置しつつ、水平配置及び傾き配置に係る文字列をできるだけ見栄えもよく配置することができる。また、前記第3のステップで始めの水平配置及び傾き配置の実行による配置ができないとき、配置できない文字列を、画定領域内を上下左右に移動させて配置するので、水平配置及び傾き配置により配置された文字列がスペースを浪費するような配置をされることなく、より多くの文字列を配置することができる。

[0029] なお、本実施形態に係る引き出し配置は、画定領域の最も長い画定領域線分を共有する隣接画定領域に文字列を配置するようにしていたが、画定領域の最も長い画定領域線分の垂線が通過する複数の近設画定領域のうち文字列を配置可能であつて画定領域に最も近い近設画定領域に文字列を配置することもでき、すなわち、画定領域に隣接した隣接画定領域だけでなく隣接画定領域に隣接する画定領域にも文字列を配置することが可能となり、具体的には隣接画定領域が川、道路等の長狭物である場合にかかる隣接画定領域に隣接する画定領域に文字列を配置することができる。具体的には、図14(a)の文字列があった場合に、画定領域Eに文字列を配置することができなかつたため、引き出し配置を行うとき、かかる文字列領域の高さ

$d_0$ を求め、次に、近設画定領域が垂線を区分した線分の距離( $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ )を求める随時 $d_0$ と比較し(図14 (b)参照)、 $d_0$ より大きな線分を区分する近設画定領域 $\sigma$ を特定し、かかる近設画定領域 $\sigma$ に文字列を配置する。このような配置によれば、長狭物の画定領域が隣接画定領域として存在する場合に、見栄えよく文字列を配置することができる。

[0030] また、本実施形態に係る引き出し配置は、前記近設画定領域に文字列を配置する場合に、最も長い画定領域線分の垂線を用いたが、かかる垂線は最も長い画定領域線分の中点を通過するのではなく、長い画定領域線分上の他の点を通過するように垂線を引くこともでき、隣接画定領域又は近設画定領域に既に文字列が配置されている場合に、かかる文字列を避けるようにして引き出し配置を行うことができる。この場合に前記画定領域線分上のどの点を通過するように垂線を引くべきかが問題となるが、端から順に各点を通過させて文字列を配置してもよいし、所定間隔毎に端から行ってもよく(図15 (a)参照)、さらには、一方の端側をした後には他方の端側を行先いうように交互に試みることもできる。さらにまた、隣接画定領域の状態を隣接画定領域に配置された文字列の座標に基づき隙間を探し、隙間が形成されていると推定される部分周辺(隣接画定領域の中でスペースができている部分の近く)から垂線を引く図15(b)参照にともできる。この場合には、他の部分に対して垂線を引かなくてよいため効率的である。

[0031] また、本実施形態に係る引き出し配置は、画定領域の最も長い画定領域線分を共有する隣接画定領域に文字列を配置するようにしていったが、他の画定領域線分を共有する隣接画定領域に対しても文字列を配置することを試み、文字列を配置した場合に余裕がある隣接画定領域に対して文字列を置くようにすることもできる。余裕がある隣接画定領域に対して文字列を置くことで、ステップ27の水平配置、傾き配置を行った場合に削除される可能性を低減することができる。

[0032] また、本実施形態に係る調整配置は、文字列の四隅から垂直及び水平方向に引いた垂線及び水平線の中で長さが長いものに従って移動させるものであるが、図16に示すように文字列が交差している場合があり、すなわち、画定領域線分が形成する角(点b部分)に文字列が交差している状態の場合には、より適切に調整配置する

方法としては、角が文字列と重ならないように移動することで交差状態を避けることができる。この角に文字列が交差している状態をどのように検出するか否かは、重なっている部分の形状を把握することで判別することができる。そして、角に文字列が交差していることを判別した後、角のトップの点から文字列を $x$ 距離上昇させることで、交差状態を抜けることができる。同図の場合には、下側から角部分と交差しているため上昇させた。

[0033] また、本実施形態に係る置換配置は、代替表示物を水平に配置するものであったが、かかる代替表示物に対しても水平配置、引き出し配置、中央配置を行うこともでき、代替表示物も見栄えよく配置することができる。

また、本実施形態に係る文字列最適配置プログラムによるコンピュータの動作は、以上のように図11及び図12が示すフローの動作であったが、ステップ22に置換配置を行うことなく、引き出し配置できなかった筆を一時保存し、ステップ31では配置できない筆があるか否かを判断し、配置できない筆があれば引き出し配置を行い(ステップ32)、ステップ32以後は同じ動作をするように構成することもでき、置換配置を最終的に実施し、できる限り水平配置、傾き配置、引き出し配置により表示するようである。

[0034] (その他の実施形態)

前記第1の実施形態に係る文字列最適配置プログラムは地籍管理システムに適用したが、インターネットを利用したサーバクライアント型の地図表示システムにも適用することができる。現在普及しているインターネットを利用したサーバクライアント型の地図表示システムは、サーバ上に住所、交差点名、建物名等の文字列、地図記号、色分けを挿入した既に作成している地図データの一部分をクライアント側に送信してクライアント側で表示されている構成である(図17参照)。したがって、表示されている地図上で端の部分では、かかる文字列、地図記号が部分的にしか表示されていないとレズ問題が生じている。したがって、本発明の文字列最適配置プログラムを適用するべく、図18に示すように、地図情報21と切り離して、少なくとも住所、交差点名、建物名等の文字列は属性情報22として記憶装置2に保存し、かかる属性情報をデータ処理する属性データ処理部12を設ける構成とする(属性データ処理部12でなく、別

途文字列最適処理部を設けた構成でもよい)。文字列最適配置プログラムによるコンピュータの動作は前記第1の実施形態に係る動作と略同様であるが、本実施形態では、表示上の端の部分の表示が特に問題となっており、前記第1の実施形態に係る文字列最適配置プログラムでは行っていなかったが(当然に行ってもよい)、表示枠に画定領域を分断される画定領域は、かかる表示枠と画定領域線分とで画定される領域を画定領域としてみなして文字列を配置する構成とする。これにより表示上の端の部分の表示も、表示されている分だけの画定領域内に文字列が配置されることとなり、円滑な表示を行うことができる。

[0035] 前記第1の実施形態に係る文字列最適配置プログラムは地籍管理システムに適用したが、他のシステムにも適用することができ、例えば、古墳を管理するシステムに対して本文字列最適配置プログラムを適用し、出力された地図を図19ないし図21に示す。ここで、傾き文字列配置のことを、斜め文字列配置と呼ぶこともある。

以上の各実施形態に関し、更に以下の付記を開示する。

[0036] (付記1) 画定領域内に文字列を他の文字列と重なることなく配置することを実行させるための文字列最適配置方法において、画定領域に仮想の水平線である補助線を所定間隔で引き、当該補助線のうち前記文字列領域の水平最長線分以上の補助線である候補補助線の中で真ん中に位置する候補補助線に従って前記文字列を配置する水平配置を実行することを特徴とする文字列最適配置方法。

[0037] (付記2) 画定領域内に文字列を他の文字列と重なることなく配置することを実行させるための文字列最適配置方法において、画定領域を画定する画定領域線分のうち最も長い画定領域線分に従って前記文字列を斜めに配置する傾き配置を実行することを特徴とする文字列最適配置方法。

[0038] (付記3) 画定領域内に文字列を他の文字列と重なることなく配置することを実行させるための文字列最適配置方法において、当該画定領域に隣接する隣接画定領域と共有する画定領域を画定する画定領域線分のうち最も長い画定領域線分に従って当該画定領域線分に係る隣接画定領域内に前記文字列を配置する引き出し配置を実行することを特徴とする文字列最適配置方法。

[0039] (付記4) 前記付記1ないし3のいずれかに記載の文字列最適配置方法におい

て、前記配置された文字列を、画定領域内を上下左右に移動させて配置する調整配置を実行することを特徴とする文字列最適配置方法。

- [0040] (付記5) 前記付記1ないし3のいずれかに記載の文字列最適配置方法において、前記配置された文字列を、画定領域を画定する画定領域線分と文字列領域を画定する文字列領域線分上の点との距離を均一化するように配置する中央配置を実行することを特徴とする文字列最適配置方法。
- [0041] (付記6) 前記付記1に記載の水平配置、前記付記2に記載の傾き配置及び前記付記3に記載の引き出し配置を実行する文字列最適配置方法であって、全ての画定領域に対して前記水平配置及び／又は傾き配置を実行する第1のステップと、当該第1のステップで画定領域内に前記水平配置及び／又は傾き配置を行うことができなかった画定領域に対して前記引き出し配置を前記第1のステップで配置された文字列が配置されていないとして実行する第2のステップと、前記第1のステップで配置した文字列を再び水平配置及び／又は傾き配置を実行して配置し、前記第2のステップで引き出し配置により配置された文字列により配置ができないとき、配置を阻害する引き出し配置により配置された文字列を無効にして水平配置及び／又は傾き配置に係る文字列を配置する第3のステップとを実行することを特徴とする文字列最適配置方法。
- [0042] (付記7) 前記付記6に記載の文字列最適配置方法において、前記第3のステップで始めの水平配置及び／又は傾き配置の実行による配置ができないとき、配置できない文字列を、画定領域内を上下左右に移動させて配置する調整配置を実行することを特徴とする文字列最適配置方法。
- [0043] (付記8) 前記付記6又は7に記載の文字列最適配置方法において、前記第3のステップ後に配置することができなかった文字列に対して、文字列に代えて文字、文字列、記号、図形等の別の代替表示物を画定領域に配置する置換配置を実行することを特徴とする文字列最適配置方法。
- [0044] (付記9) 前記付記8に記載の文字列最適配置方法において、前記置換配置を実行させる前に再び引き出し配置を実行することを特徴とする文字列最適配置方法。

[0045] 付記10) 前記付記6ないし9のいずれかに記載の文字列最適配置方法において、前記第3のステップで始めの水平配置及び／又は傾き配置の実行後に、当該実行により配置された文字列を、画定領域を画定する画定領域線分と文字列領域を画定する文字列領域線分上の点との距離を均一化するように配置する中央配置を実行することを特徴とする文字列最適配置方法。

### 図面の簡単な説明

[0046] [図1]本発明の第1の実施形態に係る水平配置の説明図である。

[図2]本発明の第1の実施形態に係る傾き配置の説明図である。

[図3]本発明の第1の実施形態に係る引き出し配置の説明図である。

[図4]本発明の第1の実施形態に係る置換配置の説明図である。

[図5]本発明の第1の実施形態に係る調整配置の説明図である。

[図6]本発明の第1の実施形態に係る調整配置の説明図である。

[図7]本発明の第1の実施形態に係る調整配置の説明図である。

[図8]本発明の第1の実施形態に係る中央配置の説明図である。

[図9]本発明の第1の実施形態に係る中央配置の説明図である。

[図10]本発明の第1の実施形態に係る地籍管理システムの全体プロック図である。

[図11]本発明の第1の実施形態に係る文字列配置プログラムによるコンピュータの動作フローチャートである。

[図12]本発明の第1の実施形態に係る文字列配置プログラムによるコンピュータの動作フローチャートである。

[図13]本発明の第1の実施形態に係る文字列配置を具体的に行った地籍図である。

[図14]本発明の第1の実施形態に係る引き出し配置の別態様の説明図である。

[図15]本発明の第1の実施形態に係る引き出し配置の別態様の説明図である。

[図16]本発明の第1の実施形態に係る調整配置の別態様の説明図である。

[図17]一般的な地図表示システムの全体プロック図である。

[図18]本発明のその他の実施形態に係る地図表示システムの全体プロック図である。

。

[図19]本発明のその他の実施形態に係る水平配置による出力例である。

[図20]本発明のその他の実施形態に係る傾き配置による出力例である。

[図21]本発明のその他の実施形態に係る引き出し配置による出力例である。

### 符号の説明

[0047] 1 演算装置

11 図データ処理部、地図データ処理部

12 属性データ処理部

13 表示手段

14 入力手段

2 記憶装置

21 図情報、地図情報

22 属性情報

3 表示画面

4 入力機器

50 サーバ

51 通信手段

60 クライアント

61 通信手段

62 制御手段

## 請求の範囲

[1] 画定領域内に文字列を他の文字列と重なることなく配置することを実行させるための文字列最適配置プログラムにおいて、  
コンピュータを、画定領域に仮想の水平線である補助線を所定間隔で引き、当該補助線のうち前記文字列領域の水平最長線分以上の補助線である候補補助線の中で真ん中に位置する候補補助線に従って前記文字列を配置する水平配置を実行させるための文字列最適配置プログラム。

[2] 画定領域内に文字列を他の文字列と重なることなく配置することを実行させるための文字列最適配置プログラムにおいて、  
コンピュータを、画定領域を画定する画定領域線分のうち最も長い画定領域線分に従って前記文字列を斜めに配置する傾き配置を実行させるための文字列最適配置プログラム。

[3] 画定領域内に文字列を他の文字列と重なることなく配置することを実行させるための文字列最適配置プログラムにおいて、  
コンピュータを、当該画定領域に隣接する隣接画定領域と共有する画定領域を画定する画定領域線分のうち最も長い画定領域線分に従って当該画定領域線分に係る近設画定領域内に前記文字列を配置する引き出し配置を実行させるための文字列最適配置プログラム。

[4] 前記請求項1ないし3のいずれかに記載の文字列最適配置プログラムにおいて、  
コンピュータを、前記配置された文字列を、画定領域内を上下左右に移動させて配置する調整配置を実行させるための文字列最適配置プログラム。

[5] 前記請求項1または2に記載の文字列最適配置プログラムにおいて、  
コンピュータを、前記配置された文字列を、画定領域を画定する画定領域線分と文字列領域を画定する文字列領域線分上の点との距離を均一化するように配置する中央配置を実行させるための文字列最適配置プログラム。

[6] 前記請求項1に記載の水平配置、前記請求項2に記載の傾き配置及び前記請求項3に記載の引き出し配置をコンピュータに実行させるための文字列最適配置プログラムにあって、

コンピュータを、全ての画定領域に対して前記水平配置及び／又は傾き配置を実行する第1のステップと、

当該第1のステップで画定領域内に前記水平配置及び／又は傾き配置を行うことができなかった画定領域に対して前記引き出し配置を前記第1のステップで配置された文字列が配置されていないとして実行する第2のステップと、

前記第1のステップで配置した文字列を再び水平配置及び／又は傾き配置を実行して配置し、前記第2のステップで引き出し配置により配置された文字列により配置ができないとき、配置を阻害する引き出し配置により配置された文字列を無効にして水平配置及び／又は傾き配置に係る文字列を配置する第3のステップとを実行させるための文字列最適配置プログラム。

[7] 前記請求項6に記載の文字列最適配置プログラムにおいて、

コンピュータを、前記第3のステップで始めの水平配置及び／又は傾き配置の実行による配置ができないとき、配置できない文字列を、画定領域内を上下左右に移動させて配置する調整配置を実行させるための文字列最適配置プログラム。

[8] 前記請求項6又は7に記載の文字列最適配置プログラムにおいて、

コンピュータを、前記第3のステップ後に配置することができなかった文字列に対して、文字列に代えて文字、文字列、記号、図形等の別の代替表示物を画定領域に配置する置換配置を実行させるための文字列最適配置プログラム。

[9] 前記請求項8に記載の文字列最適配置プログラムにおいて、

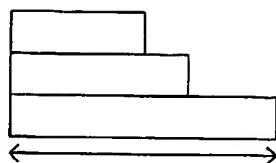
コンピュータを、前記置換配置を実行させる前に再び引き出し配置を実行させるための文字列最適配置プログラム。

□9 前記請求項6ないし9のいずれかに記載の文字列最適配置プログラムにおいて、

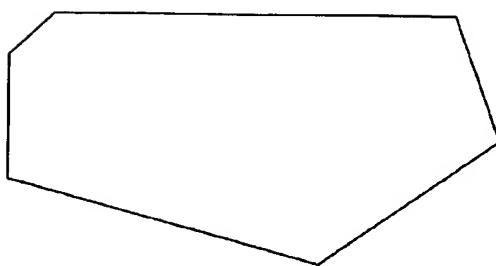
コンピュータを、前記第3のステップで始めの水平配置及び／又は傾き配置の実行後に、当該実行により配置された文字列を、画定領域を画定する画定領域線分と文字列領域を画定する文字列領域線分上の点との距離を均一化するように配置する中央配置を実行させるための文字列最適配置プログラム。

[図1]

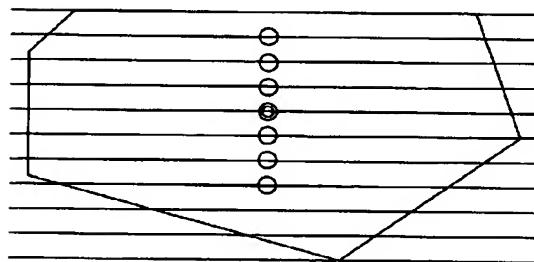
(a)



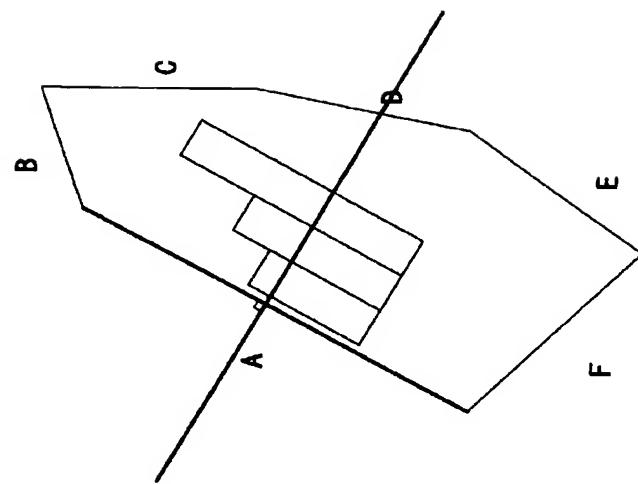
(b)



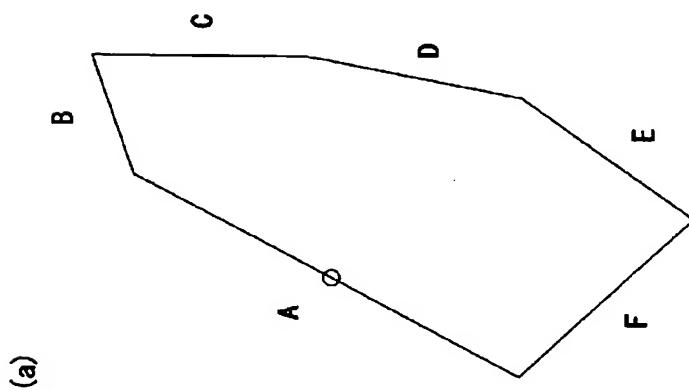
(c)



[図2]

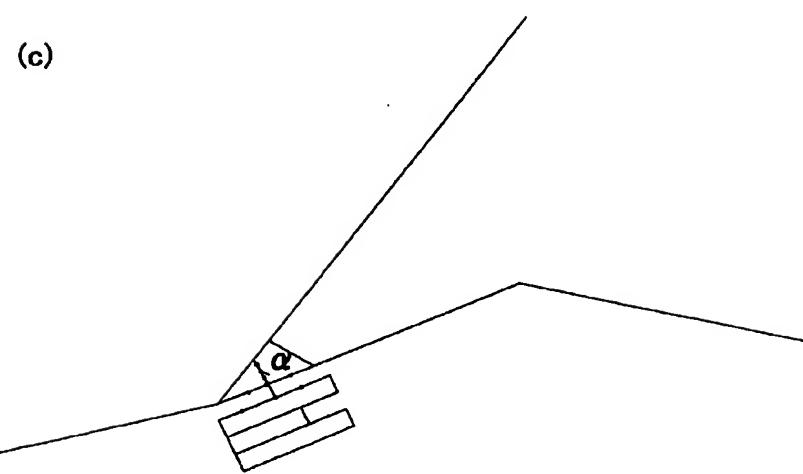
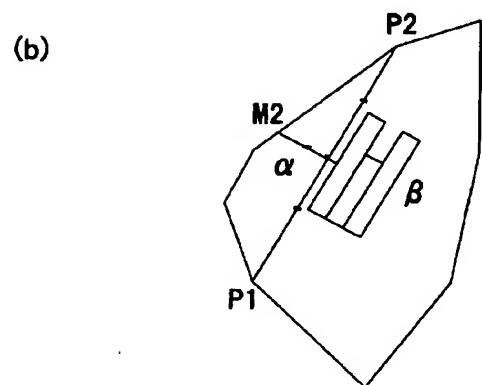
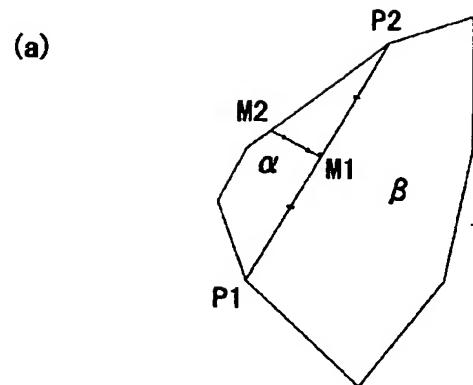


(b)



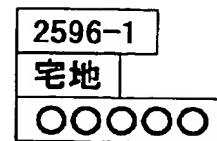
(a)

[図3]

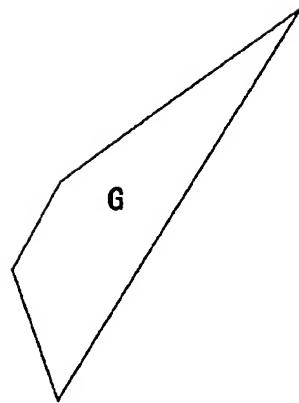


[図4]

(a)

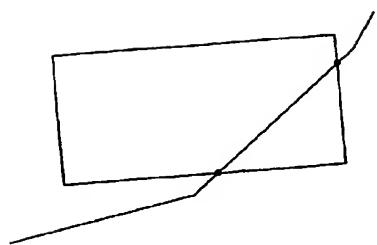


(b)

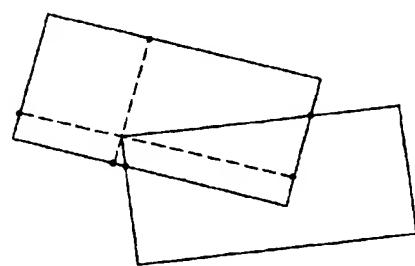


[図5]

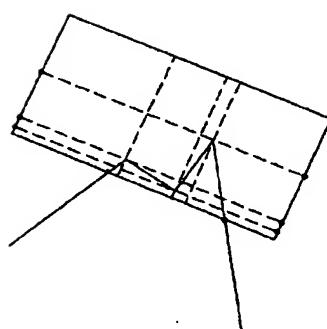
(a)



(b)

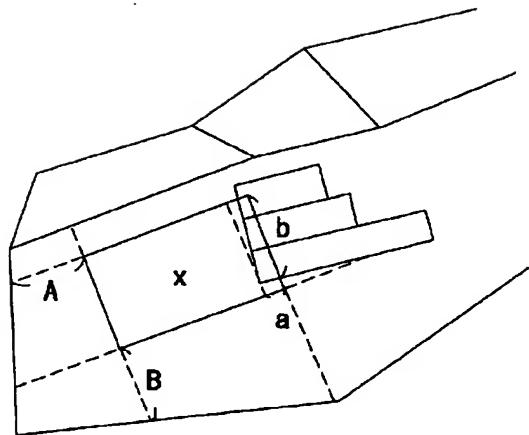


(c)

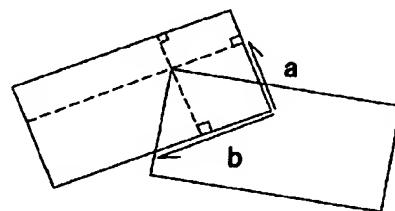


[図6]

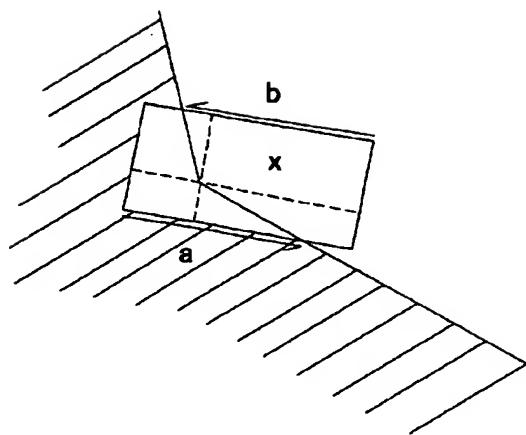
(a)



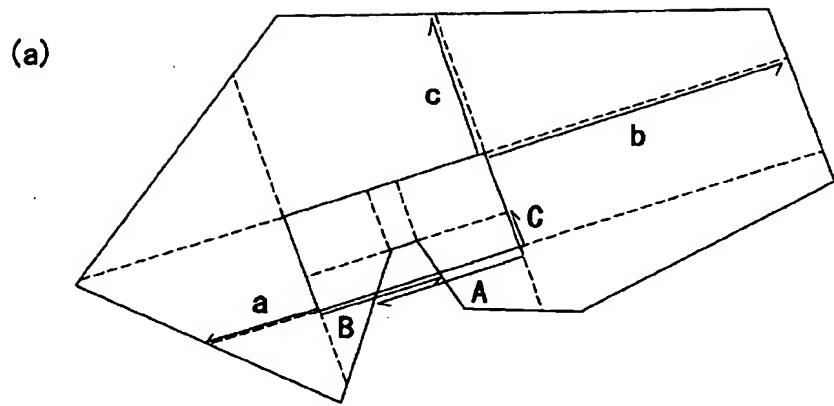
(b)



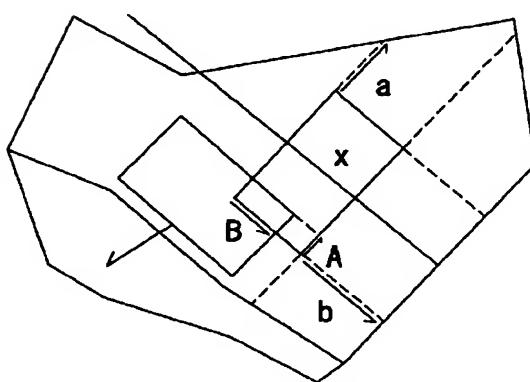
(c)



[図7]

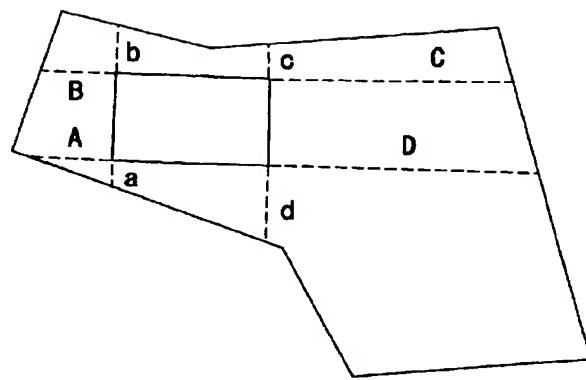


(b)

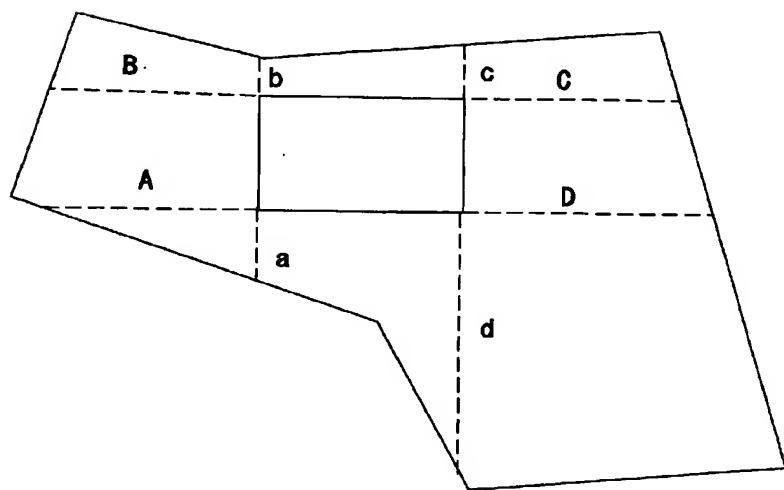


[図8]

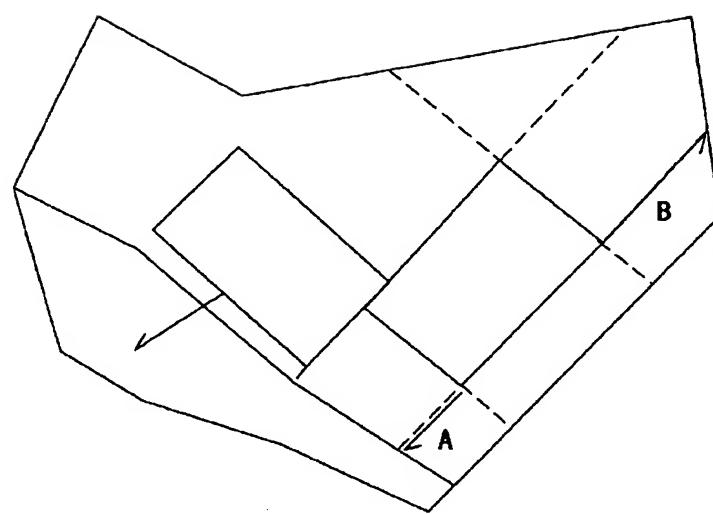
(a)



(b)

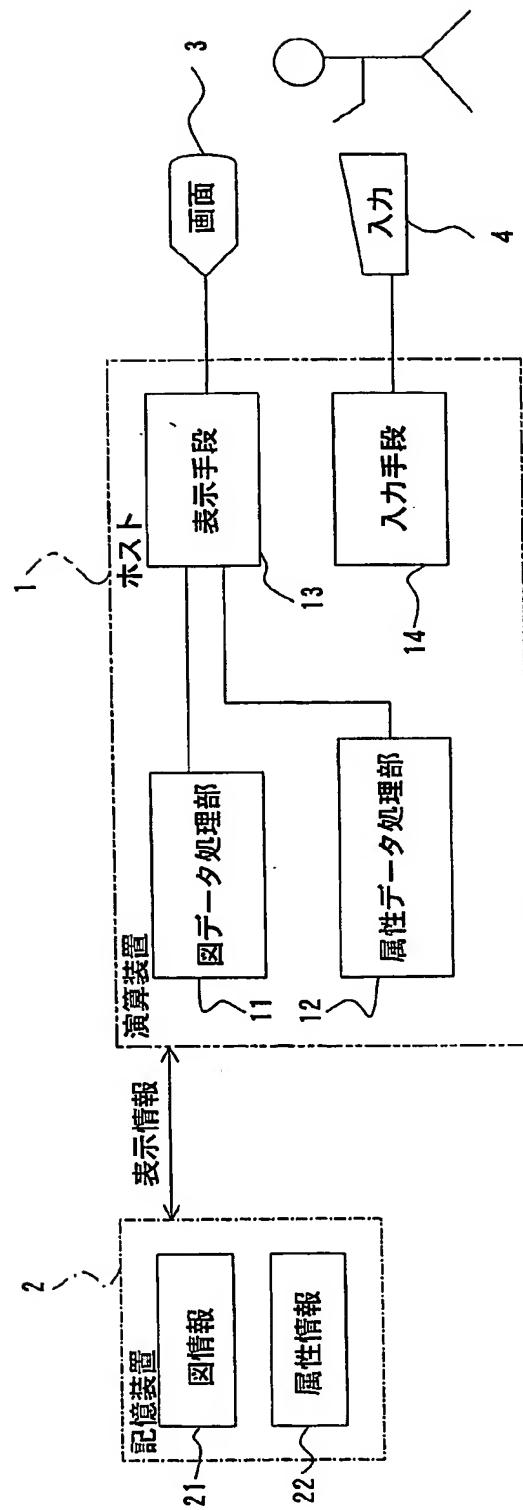


[図9]

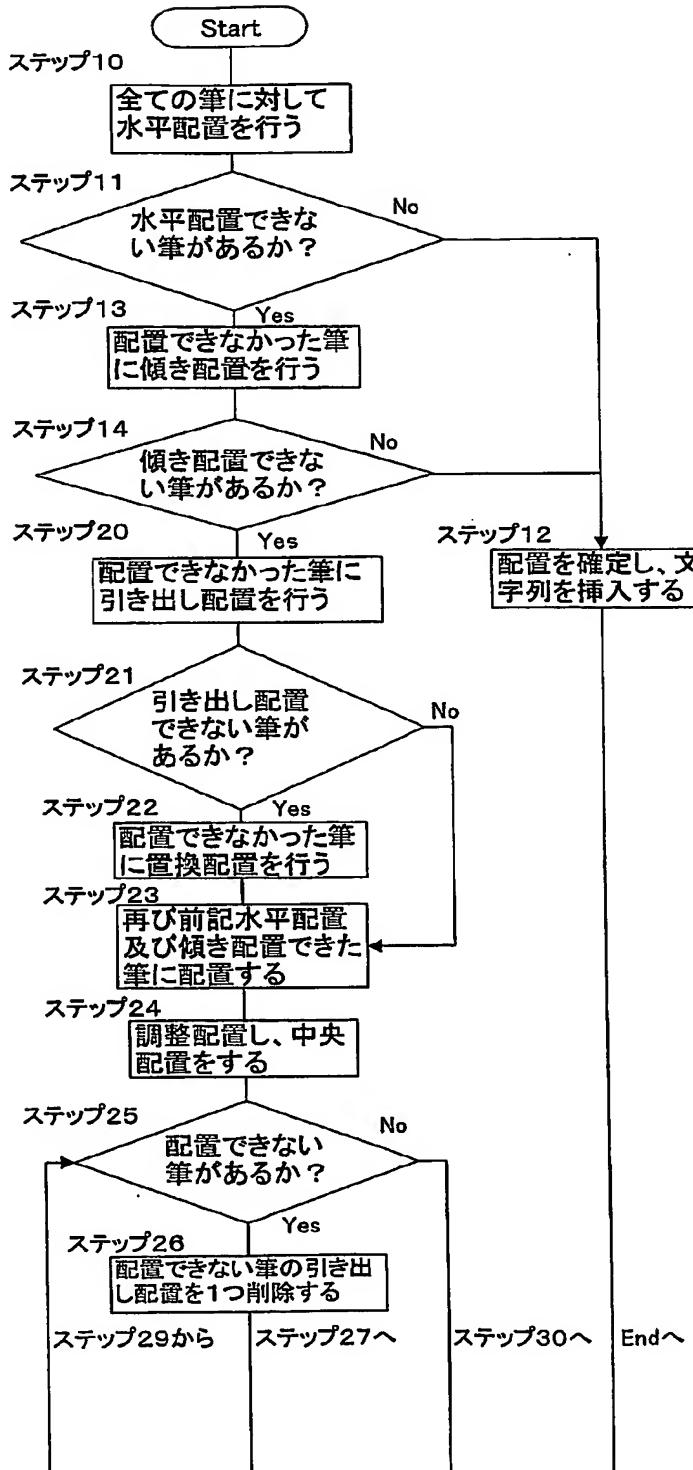


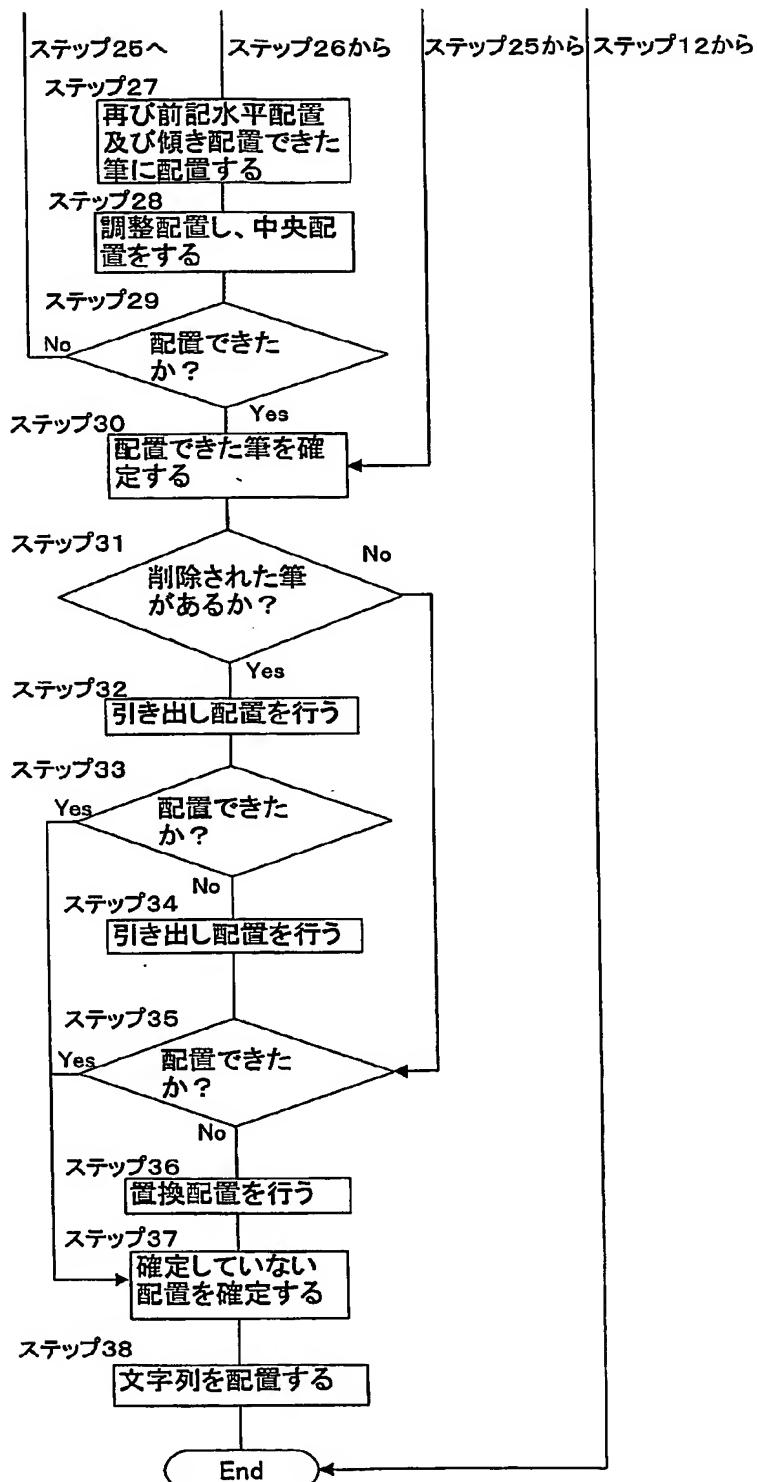
10/21

[図10]



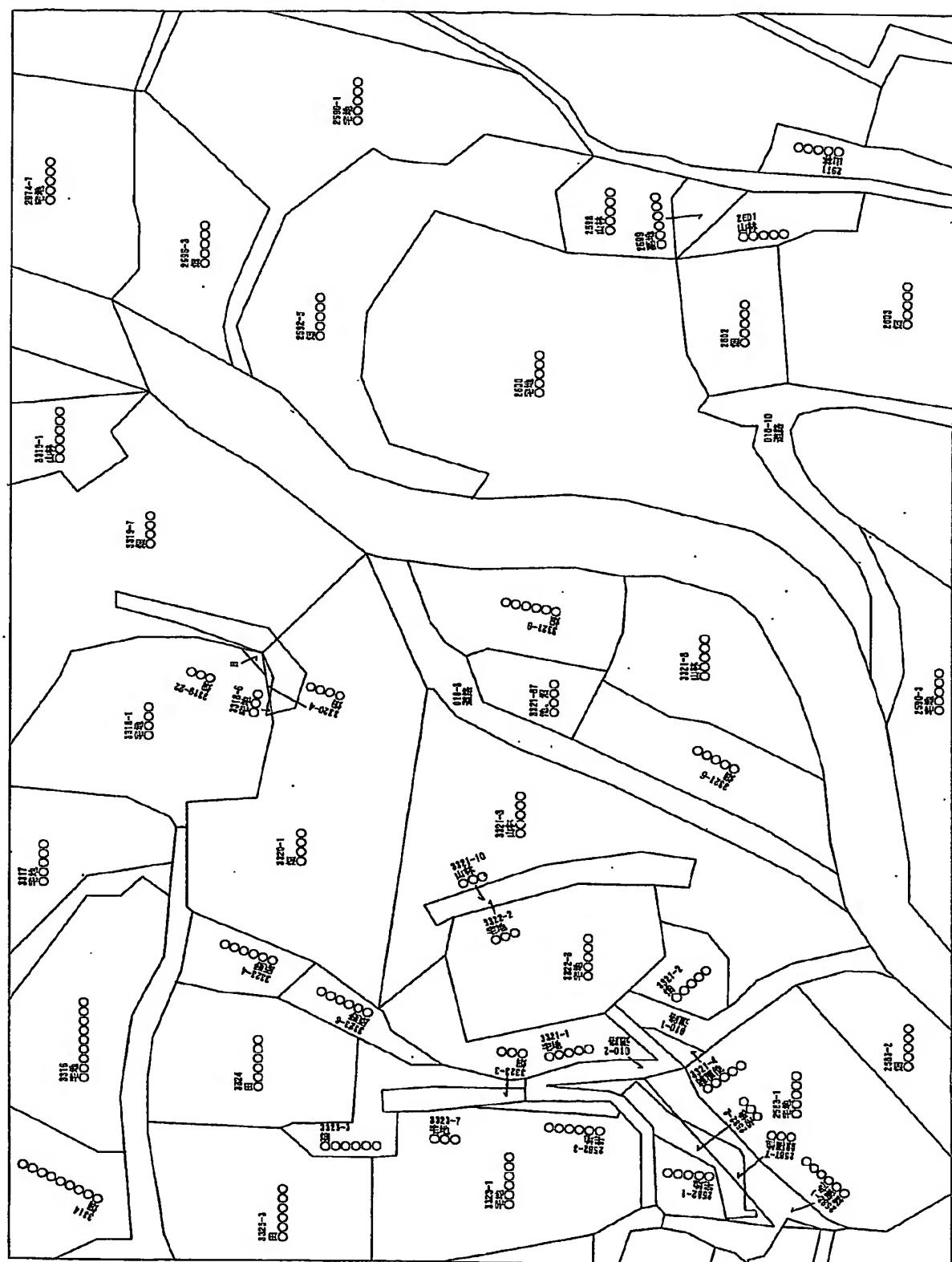
[図11]



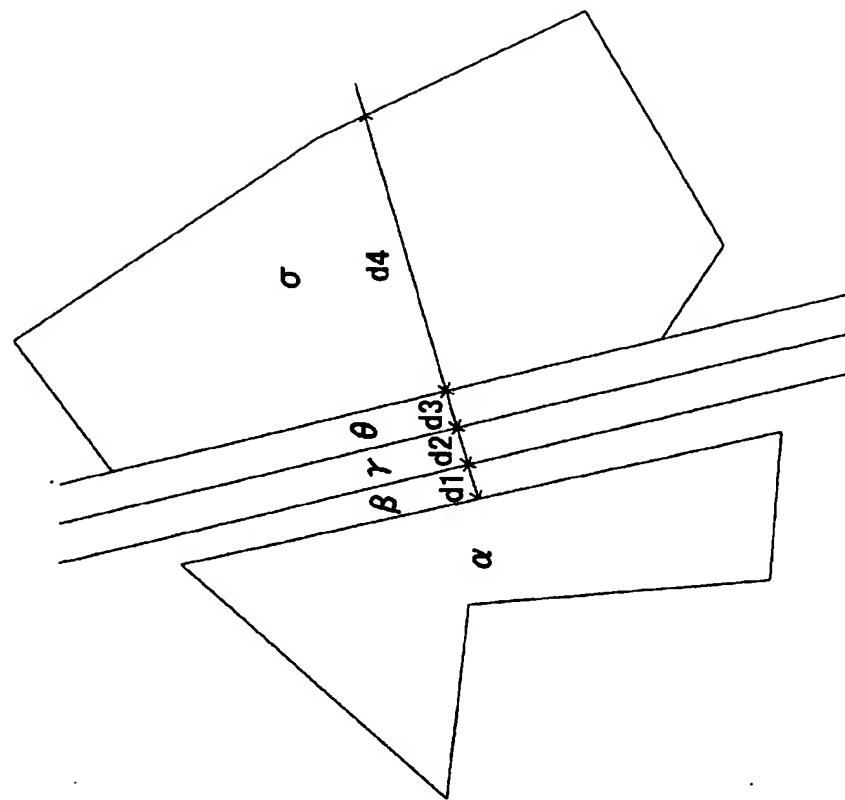


[図13]

13/21

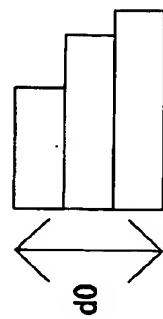


[図14]

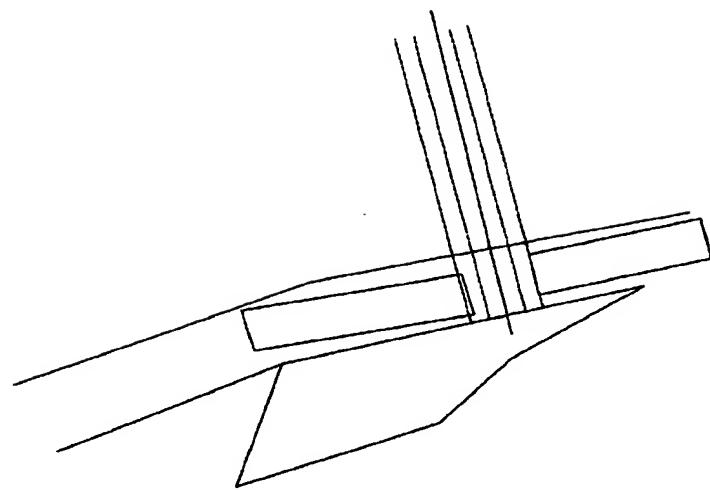


(b)

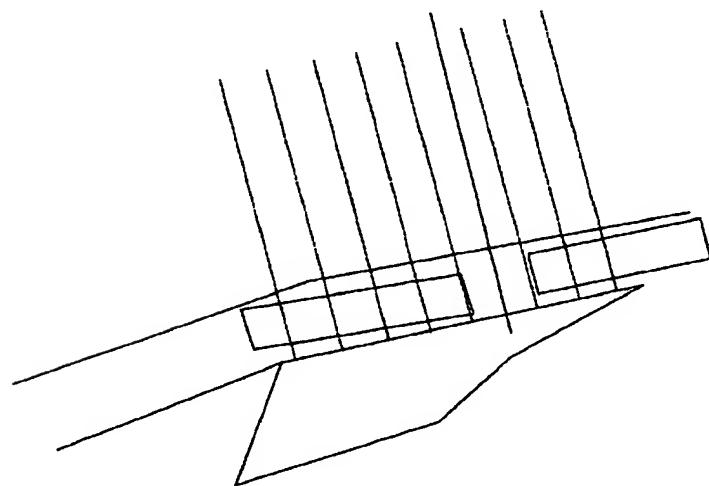
(a)



[図15]

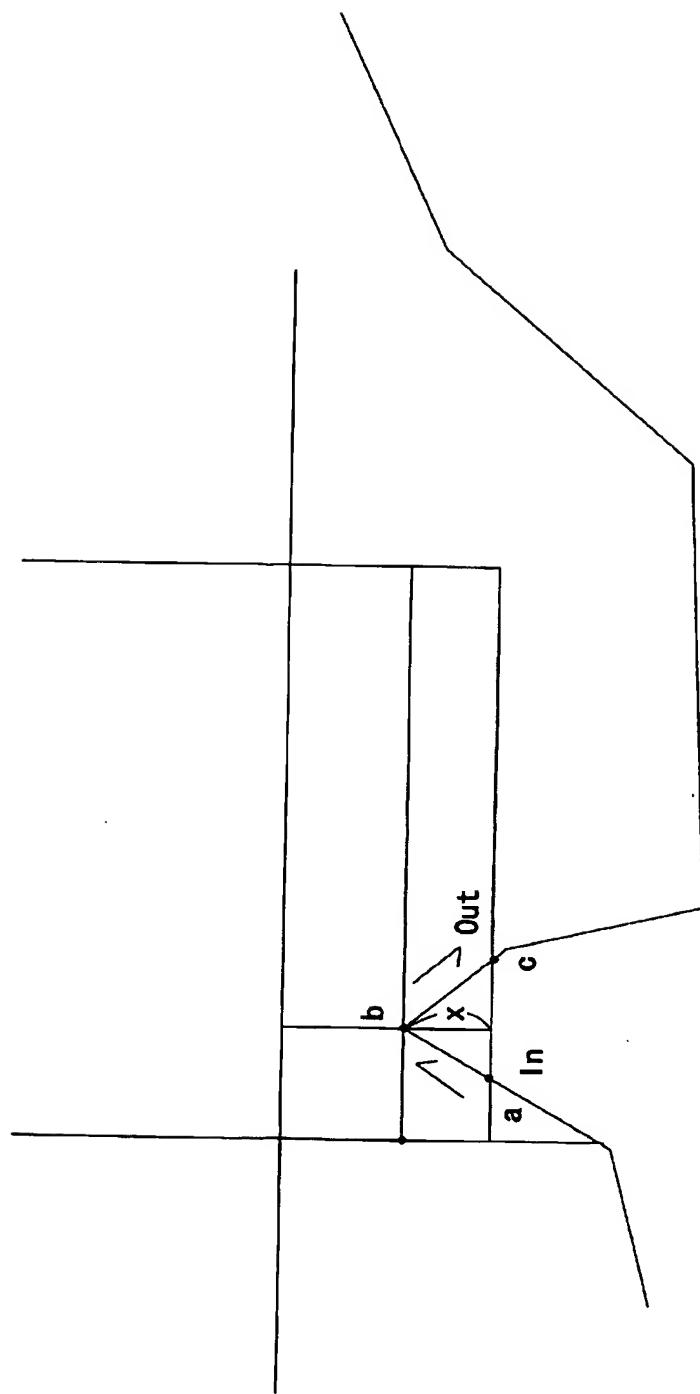


(b)

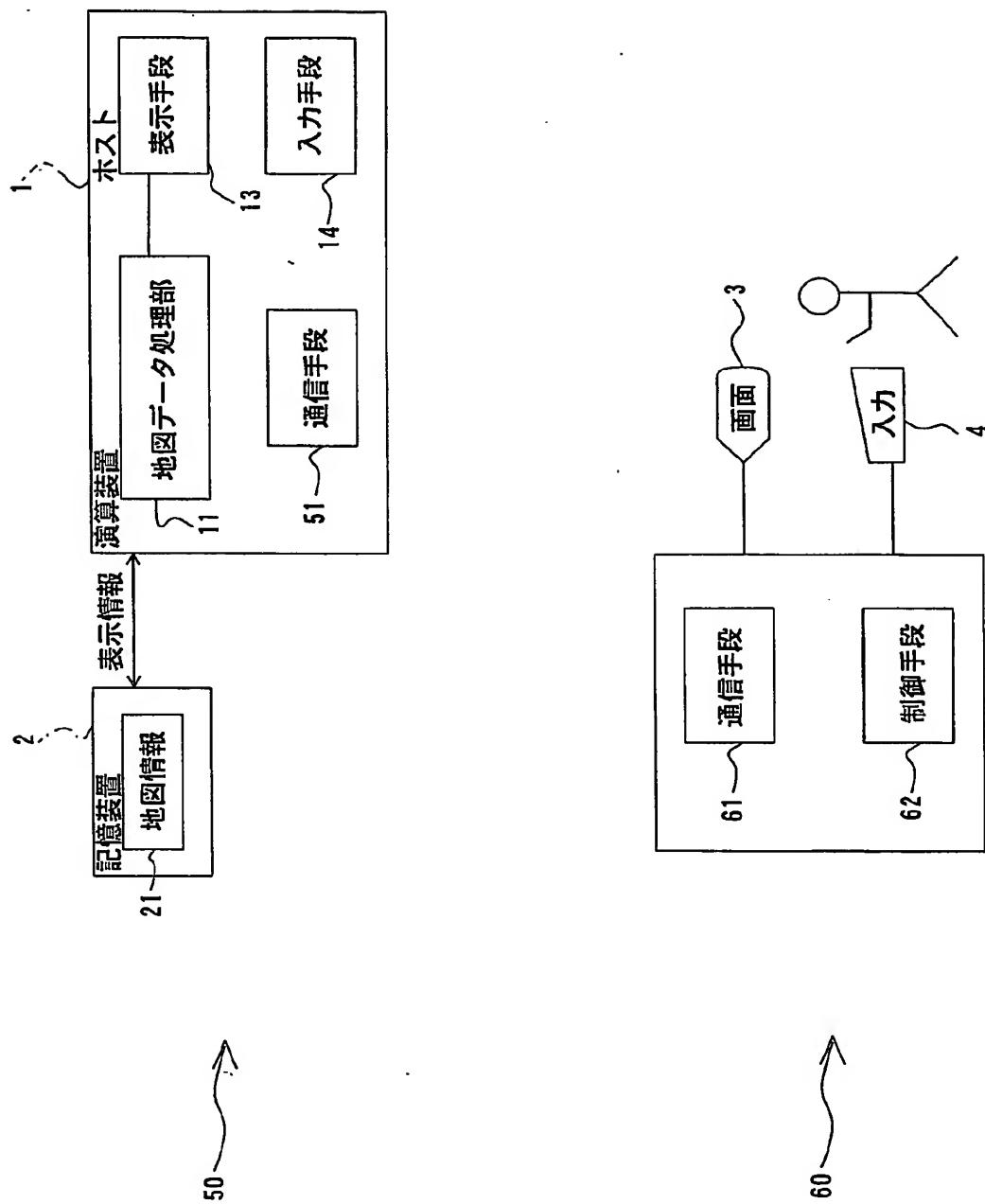


(a)

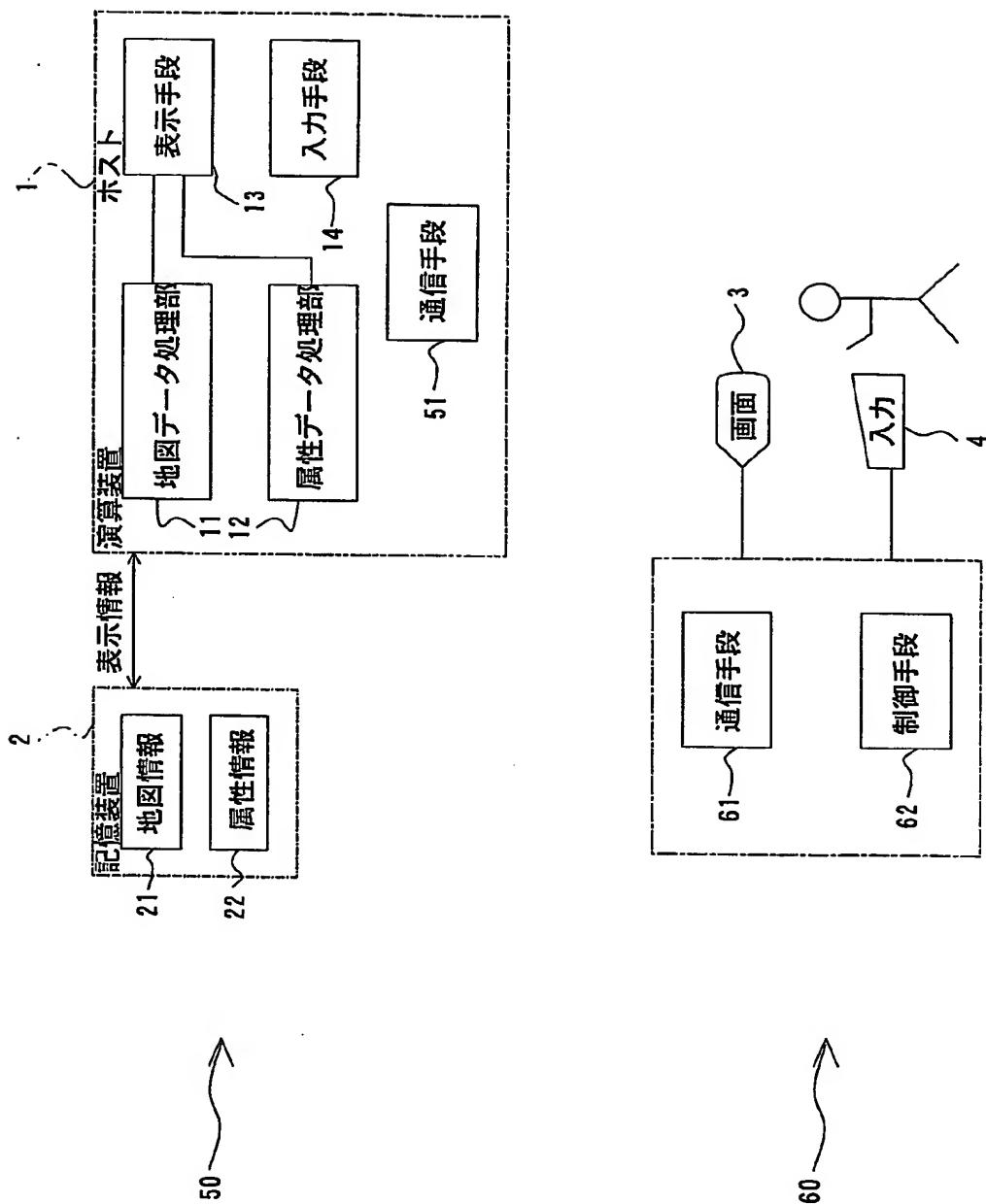
[図16]



[図17]



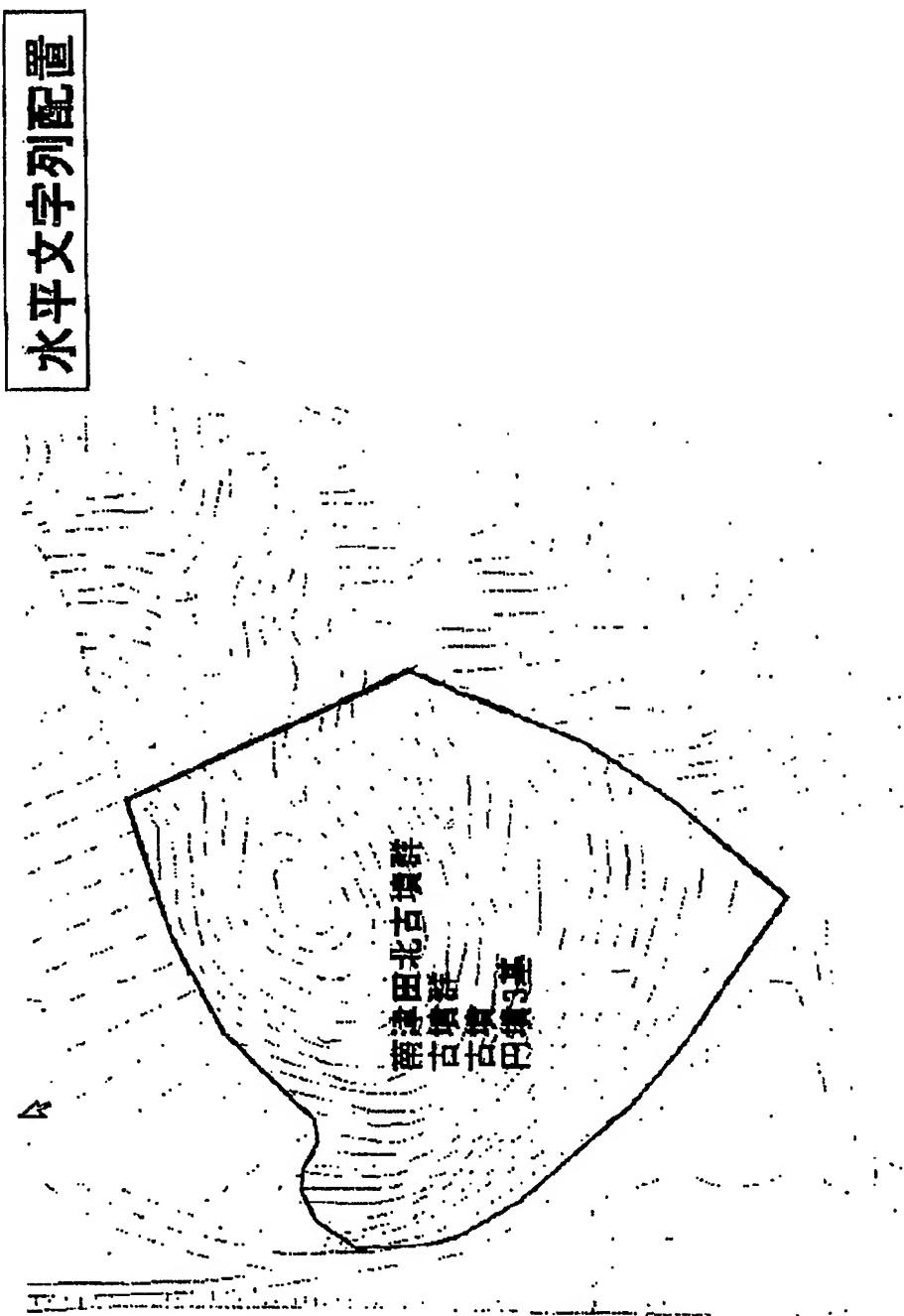
[図18]



19/21

〔図19〕

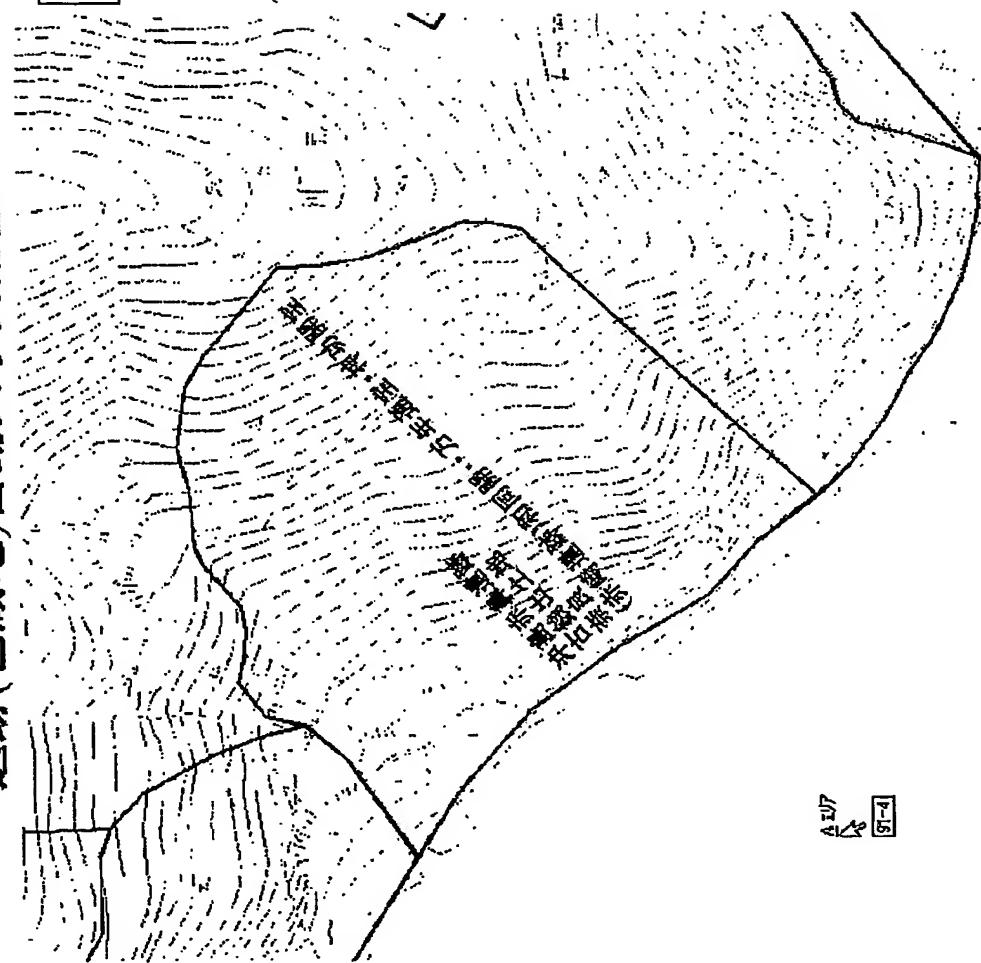
遺跡(包蔵地)自動文字列配置



〔図20〕

遺跡(包蔵地)自動文字列配置

斜め文字列配置



[図21]

遺跡(包藏地)自動文字列配置

## 引き出し文字列配置

